



PATENT  
1015U-490

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Kenichi NAKAGAWA, et al. Conf.:4813

10/003,310

Group:2851

Filed:

December 6, 2001

Examiner: TBA

For:

OPTICAL DIFFUSION FILM AND PROCESS OF  
PRODUCING OPTICAL DIFFUSION FILM

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

March 20, 2002

Sir:

Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the priority filing date of the following application(s) for the above-entitled U.S. application under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2000-371976	December 6, 2000
JAPAN	2000-070801	March 13, 2001

Certified copy(ies) of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

Thomas W. Perkins, Reg. No. 33,027

745 South 23<sup>rd</sup> Street  
Arlington, VA 22202  
Telephone (703) 521-2297

TWP/lh

Attachment(s): 2 Certified Copy(ies)

RECEIVED  
MAR 21 2002  
TC 2800 MAIL ROOM  
RECEIVED  
APR 22 2002  
TECHNOLOGY CENTER 2800

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 3月13日

出願番号

Application Number:

特願2001-070801

[ST.10/C]:

[JP2001-070801]

出願人

Applicant(s):

富士写真フィルム株式会社

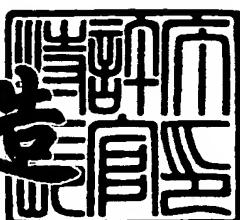
RECEIVED  
MAR 21 2002

TC 2600 MAIL ROOM

2002年 1月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3117461

【書類名】 特許願  
【整理番号】 FSP-01110  
【提出日】 平成13年 3月13日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G02B 5/02  
G02F 1/1335

## 【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真フィルム株式会社内

【氏名】 小関 圭介

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100079049

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800120

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光拡散フィルムおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の光吸收層と、前記第1の光吸收層の一方の側に配置された透明下塗り層と、前記第1の光吸收層から一部分が露出し且つ他の部分が前記第1の光吸收層と前記透明下塗り層とに埋設して固定された複数の透明ビーズと、を有する光拡散フィルムであって、前記透明下塗り層の第1の光吸收層が配置されていない側に、前記複数の透明ビーズと対応したそれぞれの領域に非光吸收領域を有する第2の光吸收層を有することを特徴とする光拡散フィルム。

【請求項2】 前記透明ビーズの体積平均粒径は、0.5～50μmであることを特徴とする請求項1に記載の光拡散フィルム。

【請求項3】 前記第2の光吸收層は、ポジ型の感光性発色材料からなることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の光拡散フィルム。

【請求項4】 前記第1の光吸收層は、ネガ型の感光性発色材料または黒色顔料からなることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の光拡散フィルム。

【請求項5】 前記第1の光吸收層の前記透明下塗り層が配置されていない側に透明接着層を有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光拡散フィルム。

【請求項6】 前記第2の光吸收層の前記透明下塗り層が配置されていない側に透明基材を有することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の光拡散フィルム。

【請求項7】 第1の光吸收層と、前記第1の光吸收層の一方の側に配置された透明下塗り層と、前記第1の光吸收層から一部分が露出し且つ他の部分が前記第1の光吸收層と前記透明下塗り層とに埋設して固定された複数の透明ビーズと、前記透明下塗り層の第2の光吸收層が配置されていない側に、前記複数の透明ビーズと対応した領域に非光吸收領域を有する第2の光吸收層と、を有する光拡散フィルムの製造方法であって、前記第1の光吸收層側から光を照射し、露光現像して前記第2の光吸收層の光吸收領域を形成する光吸收領域形成工程を含む

ことを特徴とする光拡散フィルムの製造方法。

【請求項8】 透明基材表面に前記透明下塗り層を形成する透明下塗り層形成工程と、前記透明下塗り層に透明ビーズを埋設し、第1の光吸收層用塗布液を塗布する第1の光吸收層形成工程と、前記第1の光吸收層表面に透明接着層を形成する接着層形成工程と、前記透明基材を前記下塗り層表面から剥離する剥離工程と、前記下塗り層表面に第2の光吸收層用塗布液を塗布する第2の光吸收層塗布工程と、を含み、前記光吸收領域形成工程は、前記第2の光吸收層塗布工程の後に、前記透明接着層側から光を照射し、露光現像して前記第2の光吸收層の光吸收領域を形成することを特徴とする請求項7に記載の光拡散フィルムの製造方法。

【請求項9】 前記第1の光吸收層形成工程は、第1の光吸收層用塗布液を塗布した後、露光し硬化して第1の光吸收層を形成することを特徴とする請求項7または8に記載の光拡散フィルムの製造方法。

【請求項10】 前記第1の光吸收層形成工程は、前記第1の光吸收層を形成した後、前記第1の光吸收層の余剰部を除去することを特徴とする請求項7～9のいずれかに記載の光拡散フィルムの製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、光拡散フィルムおよびその製造方法に関し、詳細には、背面投射型表示装置の透過スクリーンおよび液晶表示装置等に利用可能な拡散フィルムおよびその製造方法に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、投射型表示装置および液晶表示装置において、平行光化された光束を拡散させ、広い視野角特性を確保する部材として光拡散フィルムが利用されている。米国特許第2,378,252号明細書には、透明ビーズのアレイを吸收層によって基板上に固定した構成の拡散フィルムが開示されている。

##### 【0003】

コントラストの向上を目的とした光拡散フィルムとしては、図6に示す構成の光拡散フィルムが挙げられる。図6は、コントラストの向上を目的とした光拡散フィルムの構成を示す概略的断面図である。図6において、光拡散フィルム60は、光透過性基材（以下、「透明基材」という場合がある。）61と、透明下塗り層62と、光吸收層63と、光透過性の微小球体透明ビーズ（以下、「透明ビーズ」という場合がある。）64と、から構成される。なお、ここで「透明」とは、可視光線に対しての透明を意味し、以下同様である。

#### 【0004】

光拡散フィルム60は、光透過率を向上させる目的で、透明ビーズ64によって開口された光吸收層63の開口半径（直線65）を確保するために、透明基材61表面に透明下塗り層62を有する。また、光吸收層63は、周囲光を吸収し、コントラストの高い画像を得る目的で透明下塗り層62表面に設けられている。

透明ビーズ64は、一部分を光吸收層63から露出させており、他の部分は光吸收層63および透明下塗り層62に埋設し固定されている。

#### 【0005】

光拡散フィルム60において、矢印66の方向から入射された平行光線束（コリメート光）は、鎖線67で示すように、透明ビーズ64によって屈折し、一旦収束した後、透明ビーズ64および透明下塗り層62と透明基材61との界面を通過して拡散される。光吸收層63は、光吸收性を有するため、透明ビーズ64の開口部以外はブラックマスクとなり、観察者側から周囲光が光拡散フィルムによって反射・散乱されることがない。このため、コントラストの低下もなく、広い視野角にわたって良好なコントラストが得られる。また、透明下塗り層62を有することで透明ビーズ64の開口部を確保できるため入射光の透過効率がよく、明るい画像を得ることができる。

#### 【0006】

一方、近年の投射型表示装置および液晶表示装置の高性能化に伴い、光拡散フィルムに求められる性能も著しく高くなっている。このような中でも、特に得られる画像に対しての性能の向上、即ち、高コントラストでざらつきのない画質

を提供することが強く求められている。

【0007】

上述のような従来の光拡散フィルムを利用して、ざらつきのない画質を有する画像を得るためにには、まず、光拡散フィルムにおける透明ビーズの粒径を小さくすることが考えられる。しかし、透明ビーズの粒径を小さくするとざらつきのない画質を得ることができるが、透明ビーズの粒径の縮小に伴って光吸收層の厚みを小さくすることが必須となるため、画像のコントラストを確保するために必要な光吸收層の厚みを下回ってしまう。

【0008】

さらに、透明下塗り層の厚みもコントラストを低下させる要因となる。このコントラストの低下は、透明ビーズの開口半径（透明部）とブラックマスク（黒色部）との比や、周囲光の透明ビーズ内全反射によるものと推定される。このようなコントラストの低下を防止するために透明下塗り層の厚みを小さくすることも考えられるが、透明下塗り層の厚みを小さくしすぎると透明ビーズに対する保持力が低下するため、光吸收層を形成する工程等において透明ビーズが欠落してしまう。また、透明ビーズの欠落を回避できる透明下塗り層の下限厚みでは上述のコントラストの低下を防止することができない。このため、透明下塗り層の厚みが透明ビーズの欠落を回避できる厚みのままでコントラストの低下を防止できる方法が求められている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記従来における諸問題を解決し、以下の課題を達成することを目的とする。即ち、本発明は、入射光の透過効率が高く、視野角特性に優れ、高コントラストな画像を提供することができ、さらに、ざらつきのない画質を有する画像を提供することが可能な光拡散フィルムを提供することを目的とする。

さらに、本発明は、入射光の透過効率が高く、視野角特性に優れ、高コントラストな画像を提供することができ、さらに、ざらつきのない画質を有する画像を提供することが可能な光拡散フィルムを効率よく製造できる方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための手段としては、以下の通りである。

<1> 第1の光吸收層と、前記第1の光吸收層の一方の側に配置された透明下塗り層と、前記第1の光吸收層から一部分が露出し且つ他の部分が前記第1の光吸收層と前記透明下塗り層とに埋設して固定された複数の透明ビーズと、を有する光拡散フィルムであって、前記透明下塗り層の第1の光吸收層が配置されていない側に、前記複数の透明ビーズと対応したそれぞれの領域に非光吸收領域を有する第2の光吸收層を有することを特徴とする光拡散フィルムである。

【0011】

本発明の光拡散フィルムによれば、複数の透明ビーズと対応したそれぞれの領域に非光吸收領域を有する第2の光吸收層を有するため、透明ビーズからの出射光路以外の領域に光吸收領域を有し、光吸收性を向上させることができる。

【0012】

<2> 前記透明ビーズの体積平均粒径は、0.5~50μmであることを特徴とする<1>の光拡散フィルムである。

【0013】

上記<2>の光拡散フィルムによれば、透明ビーズの体積平均粒径を小さくすることで、ざらつきのない画像を得ることができる。

【0014】

<3> 前記第2の光吸收層は、ポジ型の感光性発色材料からなることを特徴とする<1>または<2>の光拡散フィルムである。

【0015】

上記<3>の光拡散フィルムによれば、第2の光吸收層にポジ型感光性発色材料を用いることで、透明ビーズからの出射光路に非光吸收領域を形成することができる。

【0016】

<4> 前記第1の光吸收層は、ネガ型の感光性発色材料または黒色顔料からなることを特徴とする<1>~<3>の光拡散フィルムである。

【0017】

上記<4>の光拡散フィルムによれば、第1の光吸收層にネガ型感光性発色材料または黒色顔料を光硬化型の樹脂に分散させた材料を用いることで、露光・硬化によって光吸收領域を形成することができる。

【0018】

<5> 前記第1の光吸收層の前記透明下塗り層が配置されていない側に透明接着層を有することを特徴とする<1>～<4>の光拡散フィルムである。

【0019】

上記<5>の光拡散フィルムによれば、第1の光吸收層側に透明接着層を有することで、液晶パネル等に対する接着面を確保することができる。

【0020】

<6> 前記第2の光吸收層の前記透明下塗り層が配置されていない側に透明基材を有することを特徴とする<1>～<5>の光拡散フィルムである。

【0021】

上記<6>の光拡散フィルムによれば、第2の光吸收層側に透明基材を有することで、光拡散フィルムの強度を向上させることができる。

【0022】

<7> 第1の光吸收層と、前記第1の光吸收層の一方の側に配置された透明下塗り層と、前記第1の光吸收層から一部分が露出し且つ他の部分が前記第1の光吸收層と前記透明下塗り層とに埋設して固定された複数の透明ビーズと、前記透明下塗り層の第1の光吸收層が配置されていない側に、前記複数の透明ビーズと対応した領域に非光吸收領域を有する第2の光吸收層と、を有する光拡散フィルムの製造方法であって、前記第1の光吸收層側から光を照射し、露光現像して前記第2の光吸收層の光吸收領域を形成する光吸收領域形成工程を含むことを特徴とする光拡散フィルムの製造方法である。

【0023】

上記<7>の光拡散フィルムの製造方法によれば、第1の光吸收層側から光を照射し、露光現像することで、透明ビーズからの出射光路に非光吸收領域を形成することができる。

【0024】

＜8＞ 透明基材表面に前記透明下塗り層を形成する透明下塗り層形成工程と、前記透明下塗り層に透明ビーズを埋設し、第1の光吸収層用塗布液を塗布する第1の光吸収層形成工程と、前記第1の光吸収層表面に透明接着層を形成する接着層形成工程と、前記透明基材を前記下塗り層表面から剥離する剥離工程と、前記下塗り層表面に第2の光吸収層用塗布液を塗布する第2の光吸収層塗布工程と、を含み、前記光吸収領域形成工程は、前記第2の光吸収層塗布工程の後に、前記透明接着層側から光を照射し、露光現像して前記第2の光吸収層の光吸収領域を形成することを特徴とする＜7＞の光拡散フィルムの製造方法である。

【0025】

上記＜8＞の光拡散フィルムの製造方法によれば、効率よく高品質な光拡散フィルムを製造することができる。

【0026】

＜9＞ 前記第1の光吸収層形成工程は、第1の光吸収層用塗布液を塗布した後、露光し硬化して第1の光吸収層を形成することを特徴とする＜7＞または＜8＞の光拡散フィルムの製造方法である。

【0027】

上記＜9＞の光拡散フィルムの製造方法によれば、上記第1の光吸収層を露光・硬化して形成することができる。

【0028】

＜10＞ 前記第1の光吸収層形成工程は、前記第1の光吸収層を形成した後、前記第1の光吸収層の余剰部を除去することを特徴とする＜7＞～＜9＞の光拡散フィルムの製造方法である。

【0029】

上記＜10＞の光拡散フィルムの製造方法によれば、第1の光吸収層の余剰部を除去するため、第1の光吸収層用塗布液を塗布する際に、上記透明ビーズの露出を確保する必要がない。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の光拡散フィルムおよびその製造方法について詳細に説明する。

【0031】

《光拡散フィルム》

本発明の光拡散フィルムは、第1の光吸收層と、第1の光吸收層の一方の側に配置された透明下塗り層と、第1の光吸收層から一部分が露出し且つ他の部分が第1の光吸收層と透明下塗り層とに埋設して固定された複数の透明ビーズと、を有し、さらに、上記透明下塗り層の第1の光吸收層が配置されていない側に、上記複数の透明ビーズと対応したそれぞれの領域に非光吸收領域を有する第2の光吸收層を有することを特徴とする。本発明の光拡散フィルムは、第1の光吸收層の他に、第2の光吸收層を備えることで、コントラストの高い画像を得ることができる。以下、図1を用いて本発明の光拡散フィルムについて説明する。

【0032】

図1は、本発明の光拡散フィルムの構成を示す概略的断面図である。図1において、本発明の光拡散フィルム10は、第1の光吸收層11と、透明下塗り層12と、透明ビーズ13と、第2の光吸收層14と、から構成される。透明ビーズ13は、一部が第1の光吸收層11を貫通し、透明下塗り層12に埋設されるとともに、一部が第1の光吸收層11から露出している。第1の光吸收層11は、光吸收性を有し得られる画像のコントラストを向上させる。また、透明下塗り層12は、入射光の透過効率を向上させる目的で、図1において斜線部で表される透明ビーズ13の開口部分13aを確保するために設けられる。

【0033】

第2の光吸收層14は、透明ビーズ13に対応したそれぞれの領域に非光吸收領域14aを有し、非光吸收領域14a以外の領域は、光吸收領域14bで占められている。なお、「複数の透明ビーズに対応するそれぞれの領域」とは、必ずしも全ての透明ビーズがこれに対応する領域を有する必要はなく、本発明の効果を損なわない範囲で透明ビーズに対応した領域が確保されていればよい。非光吸收領域14aは、透明ビーズ13に対応する領域、即ち、第1の光吸收層側から入射された光の透明ビーズからの出射光路に形成されるため、本発明の光拡散フィルム10は、入射光の透過効率を低下させることなく光吸收領域14bによつ

て光吸收性を向上させることができ、高コントラストな画像を得ることができる

【0034】

以下、本発明に使用可能な各部材について説明する。

【0035】

(透明ビーズ)

上記透明ビーズの材料としては、特に制限はなく、透明であれば各種の材料が挙げられ、具体的には、ガラス、無機酸化物を含有する素材等、酢酸ビニル樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル-塩ビニリデン共重合体、(メタ)アクリル酸エステル樹脂、ブチラール樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル、フッ化ビニリデン樹脂、ニトロセルロース樹脂、ポリスチレン、スチレン-アクリル共重合体、ウレタン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ポリエチレン、ロジン誘導体、等が挙げられる。これらの樹脂等は、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。特に、光学特性が良好である等の点で、(メタ)アクリル系の樹脂やガラス、無機酸化物を含有する素材等が好適に挙げられる。

【0036】

上記透明ビーズの形状としては、球状が特に好ましい。本発明に用いる透明ビーズは、適用する表示装置の標準的な監視距離に応じて、種々の粒径のものを用いるのが好ましい。人の目の角度解像力は、その構造から50~200マイクロラジアン程度である。従って、画像のざらつきを感じさせないためには、上記透明ビーズの大きさはそれ以下の視角サイズであるのが好ましい。例えば、卓上表示装置(例えば、パーソナルコンピュータ用表示装置)の標準監視距離を30cm、および家庭用テレビの標準監視距離を2mとする。視角50マイクロラジアンをこれらの標準監視距離に適用し、粒子サイズに換算すると、各々15μmおよび100μmとなる。実際には、監視距離にはある程度の幅があるので、これを考慮すると、卓上表示装置用の光拡散フィルムの用途に供する場合は、上記透明ビーズはその体積平均粒径が0.5~50μmであるのが好ましく、0.5~30μmであるのがさらに好ましく、0.5~12μmであるのが特に好ましい。

。本発明の光拡散フィルムの透明ビーズとして、体積平均粒径が0.5~50μmの透明ビーズを用いると、いずれの用途に適用した場合も、画像のざらつき感(粒状性)を抑制できるので好ましい。

## 【0037】

また、上記透明ビーズは、より密に配置されてアレイを形成しているのが好ましい。上記透明ビーズが密に配列していると、表示される画像がより滑らかになるので好ましい。例えば、大きさの異なる2種類以上の透明ビーズを用いて、大きいサイズの粒子の間隙に小さいサイズの粒子を配置する様にその大きさを調整し、透明ビーズをより密に配置させることもできる。

## 【0038】

また、上記透明ビーズは、表面疎水化処理されているのが好ましい。該透明ビーズが表面疎水化処理されていれば、光吸収層用塗布液との親和性が低くなるため、光吸収層の余剰部を除去する場合にその除去が容易となり、光入射部の面積を容易に大きくすることができる。該表面疎水化処理の方法としては、公知の表面疎水化処理方法、例えば、透明ビーズをF系シランカップリング液中に1時間浸漬する方法等が挙げられる。

## 【0039】

## (第1の光吸収層)

第1の光吸収層は、光吸収性物質を含有する。該光吸収性物質としては、黒の着色剤(カーボンブラックの他、従来公知の黒の染料)を分散含有する樹脂または黒の着色剤によって染色された樹脂や、ネガ型の感光性発色材料等が挙げられる。第1の光吸収層を、黒の着色剤を分散含有する樹脂または黒の着色材によって染色された樹脂で形成する場合は、さらに重合性モノマーや重合開始剤等の光の照射により硬化組成物を生成する物質、等を含有する。

上記ネガ型の感光性発色材料としては、通常のネガ型白黒用ハロゲン化銀感光材料が挙げられ、該ネガ型白黒用ハロゲン化銀感光材料については丸善書店「科学写真便覧」に記載されている。また、上記ネガ型の感光性発色材料としては、例えば、トリフェニルメタン系ロイコ染料前駆体、光酸発生剤、光ラジカル発生剤およびラジカルクエンチャーを含むものが挙げられる。このネガ型の感光性発

色材料としては、マイクロカプセル中にロイコクリスタルバイオレット等のロイコ染料前駆体と、プロモメチルフェニルスルホン等の光酸発生剤と、ロフインダイマー等の光ラジカル発生剤と、を包含し、カプセルの外にフェニドン等のラジカルクエンチャーを配したもの用いることができる。該ネガ型の感光性発色材料において露光部は、ラジカルが発生してロイコ染料前駆体が酸化されて発色するのに対し、未露光部は、その後の加熱処理によってラジカルクエンチャーがカプセル内に進入して、発色を阻止する機構によって、安定なネガ型の感光性発色材料となっている。これらについては、特開平5-61190号公報および同9-218482号公報などに記載されている。

#### 【0040】

また、第1の光吸収層を構成する樹脂としては、酢酸ビニル樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル-塩ビニリデン共重合体、(メタ)アクリル酸エステル樹脂、ブチラール樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル、フッ化ビニリデン樹脂、ニトロセルロース樹脂、ポリスチレン、スチレン-アクリル共重合体、ウレタン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ポリエチレン、ロジン誘導体、およびこれらの混合物等が挙げられる。

#### 【0041】

上記重合性モノマーとしては、エチレン性不飽和結合を少なくとも2個有する付加重合可能な化合物が挙げられ、末端エチレン性不飽和結合を1分子中に2個以上有する化合物の中から適宜選択できる。例えば、モノマー、プレポリマー、即ち2量体、3量体およびオリゴマー、またはそれらの混合物、並びに、これらの共重合体等の化学構造を持つもの等が挙げられる。

#### 【0042】

具体的には、不飽和カルボン酸(例えば、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、マレイン酸など)と脂肪族多価アルコール化合物とのエステル、不飽和カルボン酸と脂肪族多価アミン化合物とのアミド等が挙げられる。

#### 【0043】

上記不飽和カルボン酸と脂肪族多価アルコール化合物とのエステル(モノマー

) としては、アクリル酸エステルとして、例えば、エチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、1, 3-ブantanジオールジアクリレート、テトラメチレングリコールジアクリレート、プロピレングリコールジアクリレート、ネオペンテルグリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパントリ(アクリロイルオキシプロピル)エーテル、トリメチロールエタントリアクリレート、ヘキサンジオールジアクリレート、1, 4-シクロヘキサンジオールジアクリレート、

## 【0044】

テトラエチレングリコールジアクリレート、ペンタエリスリトールジアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールジアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ソルビトールトリアクリレート、ソルビトールテトラアクリレート、ソルビトールペンタアクリレート、ソルビトールヘキサアクリレート、トリ(アクリロイルオキシエチル)イソシアヌレート、ポリエステルアクリレートオリゴマー等が挙げられ、

## 【0045】

メタクリル酸エステルとして、例えば、テトラメチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、トリメチロールエタントリメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、1, 3-ブantanジオールジメタクリレート、ヘキサンジオールジメタクリレート、ペンタエリスリトールジメタクリレート、ペンタエリスリトールトリメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ジペンタエリスリトールジメタクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサメタクリレート、ソルビトールトリメタクリレート、ソルビトールテトラメタクリレート、ビス[p-(3-メタクリルオキシ-2-ヒドロキシプロポキシ)フェニル]ジメチルメタン、ビス[p-(メタクリルオキシエトキシ)フェニル]ジメチルメタン等が挙げられ、

## 【0046】

イタコン酸エステルとして、例えば、エチレングリコールジイタコネート、プロ

ピレングリコールジイタコネート、1, 3-ブタンジオールジイタコネート、1, 4-ブタンジオールジイタコネート、テトラメチレングリコールジイタコネート、ペンタエリスリトールジイタコネート、ソルビトールテライタコネート等が挙げられ、

## 【0047】

クロトン酸エステルとして、例えば、エチレングリコールジクロトネート、テトラメチレングリコールジクロトネート、ペンタエリスリトールジクロトネート、ソルビトールテラジクロトネート等が挙げられ、

イソクロトン酸エステルとして、例えば、エチレングリコールジイソクロトネート、ペンタエリスリトールジイソクロトネート、ソルビトールテライソクロトネート等が挙げられ、

## 【0048】

マレイン酸エステルとして、例えば、エチレングリコールジマレート、トリエチレングリコールジマレート、ペンタエリスリトールジマレート、ソルビトールテラマレート等が挙げられる。

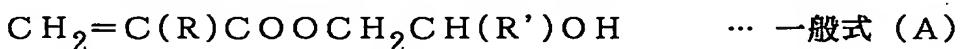
更に、前述の各種エステルの混合物も挙げることができる。

## 【0049】

上記不飽和カルボン酸と脂肪族多価アミン化合物とのアミド（モノマー）としては、例えば、メチレンビスーアクリルアミド、メチレシビスーエタクリルアミド、1, 6-ヘキサメチレンビスーアクリルアミド、1, 6-ヘキサメチレンビスーエタクリルアミド、ジエチレントリアミントリスアクリルアミド、キシリレンビスアクリルアミド、キシリレンビスマタクリルアミド等が挙げられる。

## 【0050】

その他の例としては、特公昭48-41708号公報に記載の、1分子に2個以上のイソシアネート基を有するポリイソシアネート化合物に、下記一般式（A）で表される水酸基含有ビニルモノマーを付加させた、1分子中に2個以上の重合性ビニル基を含有するビニルウレタン化合物等が挙げられる。



〔式中、RおよびR'は、HまたはCH<sub>3</sub>を表す。〕

## 【0051】

また、特開昭51-37193号公報に記載のウレタンアクリレート類、特開昭48-64183号、特公昭49-43191号、特公昭52-30490号等の各公報に記載の、ポリエステルアクリレート類、エポキシ樹脂と(メタ)アクリル酸を反応させたエポキシアクリレート類等の多官能のアクリレートやメタクリレートを挙げることができる。更に、日本接着協会誌(vol. 20, No. 7, p. 300~308 (1984年))に光硬化性モノマーおよびオリゴマーとして紹介されているものも使用することができる。

## 【0052】

上記重合性モノマーは、1種単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。

上記重合性モノマーの、上記光吸収層用塗布液における含有量としては、5~30質量%が好ましく、10~20質量%がより好ましい。

## 【0053】

上記重合開始剤は、上記重合性モノマーの光重合を実質的に開始させることのできるものであり、上記重合性モノマーの重合反応を開始させる能力を持つ化合物は全て使用可能である。中でも特に、約300~500nmの波長領域に、少なくとも約50の分子吸光係数を有する成分を少なくとも1種含有し、紫外線領域の光線に対して感光性を有するのが好ましい。また、光励起された増感剤、例えば、後述の消色性染料と何らかの相互作用を伴って活性ラジカルを生成する活性剤であってもよい。

## 【0054】

上記重合開始剤としては、例えば、ハロゲン化炭化水素誘導体、ケトン化合物、ケトオキシム化合物、有機過酸化物、チオ化合物、ヘキサアリールビイミダゾール、芳香族オニウム塩、ケトオキシムエーテル、特開平2-48664号公報、特開平1-152449号公報、特開平2-153353号公報に記載の、芳香族ケトン類、ロフイン2量体、ベンゾイン、ベンゾインエーテル類、ポリハロゲン類、およびこれら2種以上の組合せ等が挙げられる。

## 【0055】

中でも、光感度、保存性、基板への密着性等に優れる点で、トリアジン骨格を有するハロゲン化炭化水素化合物、ケトオキシム化合物、ヘキサアリールビイミダゾール、4, 4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノンと2-(o-クロロフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール2量体の組合せ、2, 4-ビス(トリクロロメチル)-6-[4-(N, N-ジエトキシカルボニルメチルアミノ)-3-ブロモフェニル]-s-トリアジン、4-[p-N, N-ジ(エトキシカルボニルメチル)-2, 6-ジ(トリクロロメチル)-s-トリアジン]を用いた系が好ましい。

## 【0056】

上記トリアジン骨格を有するハロゲン化炭化水素化合物としては、例えば、Bull. Chem. Soc. Japan, 42, 2924 (若林ら著、1969) に記載の化合物 [例えば、2-フェニル-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-s-トリアジン、2-(p-クロルフェニル)-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-s-トリアジン、2-(p-トリル)-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-s-トリアジン、2-(p-メトキシフェニル)-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-s-トリアジン、2-(2', 4'-ジクロルフェニル)-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-s-トリアジン、2, 4, 6-トリス(トリクロルメチル)-s-トリアジン、2-メチル-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-s-トリアジン、2-n-ノニル-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-s-トリアジン、2-( $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ -トリクロルエチル)-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-s-トリアジン等]、

## 【0057】

英国特許1388492号明細書に記載の化合物 [例えば、2-スチリル-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-s-トリアジン、2-(p-メチルスチリル)-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-s-トリアジン、2-(p-メトキシスチリル)-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-s-トリアジン、2-(p-メトキシスチリル)-4-アミノ-6-トリクロルメチル-s-トリアジン等]、特開昭53-133428号公報に記載の化合物 [例えば、2-(4-メトキシナフト-1-イル)-4, 6-ビス-トリクロルメチル-s-トリアジン、2

— (4-エトキシーナフト-1-イル) -4, 6-ビス (トリクロルメチル) -s-トリアジン、2-[4-(2-エトキシエチル) -ナフト-1-イル] -4, 6-ビス (トリクロルメチル) -s-トリアジン、2-(4, 7-ジメトキシ-ナフト-1-イル) -4, 6-ビス (トリクロルメチル) -s-トリアジン、2-(アセナフト-5-イル) -4, 6-ビス (トリクロルメチル) -s-トリアジン等]、

## 【0058】

独国特許3337024号明細書に記載の化合物〔例えば、2-(4-スチリルフェニル) -4, 6-ビス (トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-(4-p-メトキシスチリルフェニル) -4, 6-ビス (トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-(1-ナフチルビニレンフェニル) -4, 6-ビス (トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-クロロスチリルフェニル-4, 6-ビス (トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-(4-チオフェン-2-ビニレンフェニル) -4, 6-ビス (トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-(4-チオフェン-3-ビニレンフェニル) -4, 6-ビス (トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-(4-フラン-2-ビニレンフェニル) -4, 6-ビス (トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-(4-ベンゾフラン-2-ビニレンフェニル) -4, 6-ビス (トリクロロメチル) -s-トリアジン等〕、

## 【0059】

J. Org. Chem. (F. C. Schaefer等、29、1527 (1964))に記載の化合物〔例えば、2-メチル-4, 6-ビス (トリプロモメチル) -s-トリアジン、2, 4, 6-トリス (トリプロモメチル) -s-トリアジン、2, 4, 6-トリス (ジプロモメチル) -s-トリアジン、2-アミノ-4-メチル-6-トリプロモメチル-s-トリアジン、2-メトキシ-4-メチル-6-トリクロロメチル-s-トリアジン等〕、

## 【0060】

特開昭62-58241号公報に記載の化合物〔例えば、2-(4-フェニルアセチレンフェニル) -4, 6-ビス (トリクロロメチル) -s-トリアジン、2-(4-ナフチル-1-アセチレンフェニル) -4, 6-ビス (トリクロロメチ

ル) -s-トリアジン、2-(4-p-トリルアセチレンフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(4-p-メトキシフェニルアセチレンフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(4-p-イソプロピルフェニルアセチレンフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(4-p-エチルフェニルアセチレンフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン等]、

## 【0061】

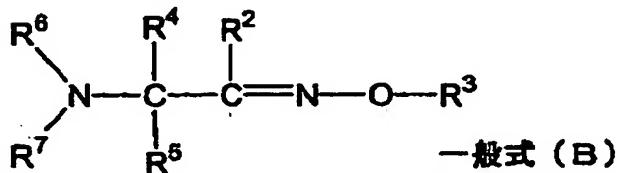
特開平5-281728号公報に記載の化合物〔例えば、2-(4-トリフルオロメチルフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(2, 6-ジフルオロフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(2, 6-ジクロロフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(2, 6-ジブロモフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン等〕、等を挙げることができる。

## 【0062】

上記ケトオキシム化合物としては、例えば、下記一般式(B)で表される化合物が挙げられる。

## 【0063】

## 【化1】



## 【0064】

上記一般式(B)中、R<sup>2</sup>およびR<sup>3</sup>は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよく、不飽和結合を有していてもよい炭化水素基、ヘテロ環基を表し、互いに同一でも異なっていてもよい。R<sup>4</sup>およびR<sup>5</sup>は、それぞれ独立に水素原子、置換基を有していてもよく、不飽和結合を有していてもよい炭化水素基、ヘテロ環基、ヒドロキシル基、置換オキシ基、メルカプト基、置換チオ基を表し、互いに同

一でも異なっていてもよい。また、R<sup>4</sup>およびR<sup>5</sup>は互いに結合して環を形成してもよく、この場合、該環が-O-、-NR<sup>6</sup>-、-O-CO-、-NH-CO-、-S-および-SO<sub>2</sub>-より選択される少なくとも1種の2価の基を環の連結主鎖として含んでいてもよい炭素数2～8のアルキレン基を表す。R<sup>6</sup>およびR<sup>7</sup>は、それぞれ独立に水素原子、置換基を有していてもよく、不飽和結合を含んでいてもよい炭化水素基、置換カルボニル基を表す。

## 【0065】

上記一般式（B）で表される化合物の具体例を以下に示すが、これらに限定されるものではない。

例えば、p-メトキシフェニル-2-N、N-ジメチルアミノプロピルケトンオキシム-O-アリルエーテル、p-メチルチオフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-アリルエーテル、p-メチルチオフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-ベンジルエーテル、p-メチルチオフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-n-ブチルエーテル、p-モルフォリノフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-アリルエーテル、p-メトキシフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-n-ドデシルエーテル、p-メチルチオフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-メトキシエトキシエチルエーテル、

## 【0066】

p-メチルチオフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-p-メトキシカルボニルベンジルエーテル、p-メチルチオフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-メトキシカルボニルメチルエーテル、p-メチルチオフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-エトキシカルボニルメチルエーテル、p-メチルチオフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-4-ブトキシカルボニルブチルエーテル、p-メチルチオフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-2-エトキシカルボニルエチルエーテル、p-メチルチオフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-メトキシカルボエル-3-プロペニルエーテル、p-メチルチオフェニル-2-モルフォリノプロピルケトンオキシム-O-ベンジルオキシカ

ルボニルメチルエーテル等が挙げられる。

【0067】

上記ヘキサアリールビイミダゾールとしては、例えば、2, 2' - ビス (o-クロロフェニル) - 4, 4', 5, 5' - テトラフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (o-ブロモフェニル) - 4, 4', 5, 5' - テトラフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (o, p-ジクロロフェニル) - 4, 4', 5, 5' - テトラフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (o-クロロフェニル) - 4, 4', 5, 5' - テトラ (m-メトキシフェニル) ビイミダゾール、2, 2' - ビス (o, o' デジクロロフェニル) - 4, 4', 5, 5' - テトラフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (o-ニトロフェニル) - 4, 4', 5, 5' - テトラフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (o-メチルフェニル) - 4, 4', 5, 5' - テトラフェニルビイミダゾール、2, 2' - ビス (o-トリフルオロメチルフェニル) - 4, 4', 5, 5' - テトラフェニルビイミダゾール等が挙げられる。

これらのビイミダゾール類は、例えば、Bull. Chem. Soc. Japan, 33, 565 (1960) およびJ. Org. Chem., 36 (16) 2262 (1971) に記載の方法により容易に合成することができる。

【0068】

上記ケトオキシムエーテルとしては、例えば、3-ベンゾイロキシイミノブタン-2-オン、3-アセトキシイミノブタン-2-オン、3-プロピオニルオキシイミノブタン-2-オン、2-アセトキシイミノペンタン-3-オン、2-アセトキシイミノ-1-フェニルプロパン-1-オン、2-ベンゾイロキシイミノ-1-フェニルプロパン-1-オン、3-p-トルエンスルホニルオキシイミノブタン-2-オン、2-エトキシカルボニルオキシイミノ-1-フェニルプロパン-1-オン等が挙げられる。

【0069】

上記重合開始剤は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよく、また異種間で数個の化合物を併用することも可能である。

上記重合開始剤の、上記光吸収層用塗布液における含有量としては、0. 1 ~

5. 0質量%が好ましく、0.2~1.0質量%がより好ましい。

【0070】

(透明下塗り層)

本発明において、透明下塗り層は、光透過性を有するとともに、透明ビーズを固定することが可能な樹脂によって構成されるのが好ましい。また、熱の供与によって軟化し、透明下塗り層上に配置された透明ビーズの一部が埋設可能となる熱可塑性樹脂から構成されているのが好ましい。具体的には、酢酸ビニル樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル-塩ビニリデン共重合体、(メタ)アクリル酸エステル樹脂、ブチラール樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル、フッ化ビニリデン樹脂、ニトロセルロース樹脂、ポリスチレン、スチレン-アクリル共重合体、ウレタン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ポリエチレン、ロジン誘導体、水溶性ナイロン、およびこれらの混合物を用いて形成するのが好ましい。

【0071】

上記透明下塗り層の厚みとしては、特に制限はないが、透明ビーズを均一に固定でき、ビーズの欠落がない程度の厚みであるのが好ましく、用いる透明ビーズの粒径等にもよるため一概には言えないが、透明ビーズの体積の半分以上が透明下塗り層から露出する程度の厚みが好ましい。ただし、透明下塗り層の厚みが大きすぎるとコントラストが低下する。透明ビーズの体積平均粒径が、0.5~50μm程度の場合に、透明下塗り層の厚みとしては、0.1~15μmが好ましく、0.1~12μmがさらに好ましく、0.1~9μmが特に好ましい。

【0072】

(第2の光吸収層)

第2の光吸収層は、光吸収領域が光吸収性を有し、非光吸収領域が高い光透過性を有する構成とする。このような構成としては、例えば、光吸収領域のみが着色されており、非光吸収領域が透明である構成や、光吸収領域が光吸収性物質からなり、非光吸収領域が光透過性物質からなる構成でもよい。なお、本発明における第2の光吸収層には、光吸収領域のみが光吸収物質からなる凸部で形成され、凹部が透明ビーズに対応する非光吸収領域の役割を果たす構成も含まれる。

なお、後述する本発明の製造方法（以下、「セルフアライメント」という場合がある。）を利用する観点からは、第2の光吸収層は、光吸収領域のみが着色されており、非光吸収領域が透明である構成が好ましい。

## 【0073】

第2の光吸収層に使用可能な部材としては、上述の構成を形成できるものであれば特に限定はされず、例えば、上記光吸収物質としては、第1の光吸収層と同様のものを使用することができる。なお、後述するセルフアライメントを利用する観点からは、ポジ型の感光性発色材料を用いるのが、品質や製造効率の点から好ましい。また、第2の光吸収層を構成する樹脂としては、酢酸ビニル樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル-塩ビニリデン共重合体、（メタ）アクリル酸エステル樹脂、ブチラール樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル、フッ化ビニリデン樹脂、ニトロセルロース樹脂、ポリスチレン、スチレン-アクリル共重合体、ウレタン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ポリエチレン、ロジン誘導体、およびこれらの混合物等を使用することができる。

## 【0074】

上記ポジ型の感光性発色材料としては、例えば、電子供与性の無色染料を内包する熱応答性マイクロカプセルと、同一分子内に電子受容部および重合性ビニルモノマー部とを有する化合物と、光重合開始剤と、を含むものが挙げられる。なお、このポジ型の感光性発色材料においては、これらの化合物および光重合開始剤が熱応答性マイクロカプセルの外に存在する。

上記ポジ型の感光性発色剤料は、露光部においては熱応答性マイクロカプセルの外の組成物（硬化性組成物とする）が硬化（重合）して固定化されるため、その後の加熱によっても化合物は移動せず、一方、未露光部は、加熱によって固定化されていないため、移動性を有する電子受容部と重合性ビエルモノマー部とを有する化合物若しくは電子受容性化合物が発色材内を移動して、マイクロカプセル内の電子供与性の無色染料を発色させて、ポジ画像を形成する記録材料である。上記ポジ型の感光性発色材料は、特開平10-226174号公報に詳述されている。

## 【0075】

また、これ以外にも、ポジ型の感光性発色材料であれば、特開平3-87827号公報や同4-211252号公報に開示される発色材（感光性熱現像記録材料）も好適に利用可能である。

さらにポジ型の感光性発色材料の好ましい一例としては、少なくともジアゾニウム塩とカプラーと塩基とを含み、露光部が非発色となり、加熱して未露光部を発色させるポジ型のジアゾ感光感熱材料（感光性熱現像材料）を挙げることができる。

この感光性発色材料の好ましい形態としては、油溶性のジアゾニウム塩がマイクロカプセル中に包含され、カプラーと塩基とがその他の増感剤等と共に乳化分散された形でカプセルの外側に配されたものである。露光された部分では、ジアゾニウム塩は、カップリング機能を失って発色しないのに対し、未露光部では、加熱によって溶融したカプラー、塩基および増感剤がカプセル内に進入し、ジアゾニウム塩とカップリング反応を起こして発色する。このポジ型のジアゾ感光感熱材料については特開平4-261893号公報に詳述されている。

## 【0076】

また、ポジ型の感光性発色材料の別の好ましい一例としては、ポジ型のハロゲン化銀感光乳剤を含み、露光部が非発色となり、写真用の現像、定着および水洗処理で未露光部を発色現像するポジ型の感光性発色材料が挙げられる。

上記ポジ型のハロゲン化銀感光乳剤の好ましい例としては、マイクロデュープフィルム用直接反転乳剤やレントゲンデュープ用直接反転乳剤等が挙げられる。

通常、ネガ型のハロゲン化銀感光乳剤においては、露光部に感光核が発生し、これが現像によって金属銀へと還元されて黒色画像を形成するが、ポジ型のハロゲン化銀感光乳剤では、ハロゲン化銀をあらかじめかぶらせておき、これに減感色素を加えておくと露光部が還元されず、非露光部が還元されて発色銀を形成する。上記ポジ型直接反転乳剤については、例えば丸善書店発行の「科学写真便覧」に記載されている。また、ポジ型ハロゲン化銀感光乳剤の現像、定着および水洗処理には、通常の白黒乳剤用の処理液が好適に用いられる。

## 【0077】

第2の光吸収層の厚みとしては、コントラストの低下を十分に防止できる厚みであれば特に限定はされず、例えば体積平均粒径が0.5~50μm程度の透明ビーズを用いる場合には、第2の光吸収層の厚みとしては、0.3~30μmが好ましい。

## 【0078】

## (透明接着層)

本発明の光拡散フィルムは、第1の光吸収層の透明下塗り層が配置されていない側（露出した透明ビーズ上）に透明接着層を有する構成としてもよい。図2は、透明接着層を有した本発明の光拡散フィルムの構成を示す概略的断面図である。なお、図1と同一の部材については、同一の番号を付し、詳細な説明は省略する。

透明接着層15は、高い光透過性を有するとともに、液晶表示装置等の内部に組み込む際に、他の部材と接着（所望によって熱の供与によって接着）する層である。また、後述するセルフアライメントでは、第2の光吸収層用塗布液を塗布するために透明基材を剥離する必要があるため、上記透明接着層は第2の光吸収層用塗布液を塗布する際などに光拡散フィルムの強度を保つ役割を果たす。

## 【0079】

透明接着層を構成する材料としては、例えば、溶液型、エマルション型、ホットメルト型、感圧型、等の接着剤を用いることができる。具体的には、アクリル樹脂、カーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、等が挙げられる。これらの材料から形成された透明接着層は、上記透明ビーズの屈折率を考慮して、該透明ビーズと組み合わせて使用することができる。

なお、透明接着層の厚みについては特に制限はないが、接着性が良好となる点では表面平滑性が高いのが好ましい。従って、上記透明接着層を形成することで、少なくとも上記複数の透明ビーズ（透明ビーズアレイ）に由来する表面の凹凸は消去されているのが好ましい。

## 【0080】

## (透明基材)

本発明の光拡散フィルムは、上記第2の光吸收層の上記透明下塗り層が配置されていない側に透明基材を有する構成としてもよい。図3は、透明基材を有した本発明の光拡散フィルムの構成を示す概略的断面図である。なお、図1と同一の部材については、同一の番号を付し、詳細な説明は省略する。

透明基材16は、用途に応じた十分な機械強度を有する。透明基材16は、第2の光吸收層を形成したのちに第2の光吸收層に接着してもよいし、光拡散フィルムの製造工程において、透明基材16上に第2の光吸收層、透明下塗り層、等を形成していく構成としてもよい。

#### 【0081】

上記透明基材としては、十分な光透過性を有するとともに、用途に応じた十分な機械強度を有する材料を用いるのが好ましい。具体的には、各種のガラス板、および、ポリエステル、ポリオレフイン、ポリアミド、ポリエーテル、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリスチレン、ポリエステルアミド、ポリカーボネート、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルエステル、ポリ塩化ビニル、ポリメタクリル酸エステルなどの各種の樹脂材料からなるフィルム等が挙げられる。

#### 【0082】

本発明の光拡散フィルムは、背面透過型表示装置の透過型スクリーン、または液晶表示装置、プラズマ表示装置、エレクトロルミネッセンス表示装置等の視野角拡大用光拡散フィルム、あるいは液晶表示装置用バックライト、各種照明光源等の光を拡散する光拡散フィルムに利用することができる。特に、上記各種の表示装置の視野角拡大用光拡散フィルムに用いるのが好ましい。

#### 【0083】

##### 《光拡散フィルムの製造方法》

上述の本発明の光拡散フィルムの製造方法は、本発明の光拡散フィルムを製造することが可能であれば特に限定はされないが、品質・製造効率の観点から、以下に説明する本発明の製造方法(セルフアライメント)によるのが好ましい。以下、本発明の製造方法について詳細に説明する。

#### 【0084】

本発明の製造方法は、上記第1の光吸收層側から光を照射し、露光現像して上記第2の光吸收層の光吸收領域を形成する光吸收領域形成工程を含むことを特徴とする。本発明の製造方法は、第2の光吸收層にポジ型の感光性発色材料を用い、第1の光吸收層側から入射され透明ビーズを通じて観察者側に出射する光によって第2の光吸收層における光路を露光し現像することで、未露光部に光吸收領域を形成する。本発明の製造方法は上記光吸收領域形成工程を含むことで、位置合わせ等をおこなうことなく、透明ビーズに対応する領域に非吸收領域を形成することができるため、製造効率に優れ、かつ、高品質な光拡散フィルムを製造することができる。また、透明ビーズからの出射光路が非光吸收領域になるため、入射光の透過効率を低下させることがない。

## 【0085】

## 〈光吸收領域形成工程〉

図4を用いて光吸收領域形成工程について説明する。図4は、本発明における光吸收領域形成工程を説明するための概念図である。なお、図1～3と同一の部材については、同一の番号を付し、詳細な説明は詳細な説明は省略する。

まず、透明接着層15、第1の光吸收層11、透明ビーズ13、透明下塗り層12から構成される光拡散フィルム中間製造物40（図4（a）参照）の透明下塗り層12表面に第2の光吸收層用塗布液を塗布し、光吸收領域が形成されていない第2の光吸收層14cを形成する（図4（b）参照）。なお、第2の光吸收層14cは、上述のポジ型の感光性発色材料で形成されている。

ついで、図4（c）における矢印の方向から光を照射すると、透明ビーズに入射した光は、第2の光吸收層14c側に拡散しながら出射する。この際に、入射光の出射光路（図4（c）において鎖線で示されるV字内の領域）が露光される。第2の光吸收層14cはポジ型の感光性発色材料で形成されているため、第2の光吸收層14cを現像すると、未露光部のみが着色し、該未露光部に光吸收領域14bが形成され、光吸收領域14bおよび非光吸收領域14aを有する第2の光吸收層14が形成される（図4（d）参照）。なお、図4において、光拡散フィルム中間製造物40は、透明接着層15を有する構成となっているが、透明接着層15を有しない構成であっても同様の方法で第2の光吸收層に光吸收領域

を形成することができる。

## 【0086】

## (露光)

露光は、透明接着層15側から略平行光を入射しておこなう。すると、ビーズ13に入射した光が屈折されて、第2の光吸收層14に入射し、その領域が露光される。すなわち、第2の光吸收層14における光が通過する領域のみが露光され、現像されても発色しない光の通過領域となる。光源としては、例えば、Xe(キセノン)ランプを用いることができる。また、照明時間は第2の光吸收層の厚みに応じて自由に設定できる。

## 【0087】

## (現像)

光吸收領域形成工程において、上記現像の方法は限定されないが、作業効率の観点からは熱によって現像するのが好ましい。第2の光吸收層の厚みに応じて加熱時間、加熱温度を自由に設定できる。

## 【0088】

## &lt;他の工程&gt;

本発明の製造方法は、上記光吸收領域形成工程以外の工程については特に制限されないが、該光吸收領域形成工程の前に、以下に説明する透明下塗り層形成工程、第1の光吸收層形成工程、接着層形成工程、剥離工程、第2の光吸收層塗布工程を含む方法が、上記セルフアライメントをさらに効率的におこなうために好ましい。以下に、図5を用いて本発明の製造方法の一例について説明する。なお、図5において、図1～4と同一の部材については、同一の番号を付し詳細な説明は省略する。

## 【0089】

図5は、本発明の製造方法の一例を示す概念図である。

## (透明下塗り層形成工程)

まず、透明下塗り層形成工程は、透明基材16を用意し(図5(a)参照)、透明基材16表面に熱可塑性樹脂を有する含有する塗布液を塗布し、乾燥して、透明下塗り層12を形成する(図5(b)参照)。

## 【0090】

(第1の光吸収層形成工程)

第1の光吸収層形成工程は、上記透明下塗り層12上に複数の透明ビーズ13を密に分散配置させ(図5(c)参照)、その後、透明下塗り層12に埋設する(図5(d)参照)。本発明の製造方法は、透明ビーズ13の埋設を第1の光吸収層形成前におこなうことで、透明ビーズの埋設が多少不均一であったとしても、容易に光の出射に十分な深さに透明ビーズが埋設され、透過効率、視野角特性の高い光拡散フィルムを得ることができる。

## 【0091】

上記埋設において透明ビーズ13は、透明下塗り層12に、均一に埋設されるのが好ましい。透明ビーズ13が均一に埋設されることによって、光出射部の均一性を高く維持でき、透過効率の高い光拡散フィルムを得ることができる。また、透明ビーズ13は、透明下塗り層12にできるだけ密に並べて埋設されるのが好ましい。透明ビーズ13が密に埋設されることで、ざらつきのない画質の画像が得られ、透過効率の高い光拡散フィルムを得られる。

## 【0092】

透明ビーズ13を、透明下塗り層12に密に並べて埋設するには、例えば、粒径の異なる透明ビーズ13を並べて埋設する方法等が挙げられ、特に上述の体積平均粒径の範囲内で、粒径の異なる透明ビーズ13を密に並べて埋設するのが好ましい。また、透明ビーズ13は、その体積の半分以上が透明下塗り層12から露出する程度で埋設するのが好ましい。このように埋設することで、透過効率の高い光拡散フィルムを得ることができる。

## 【0093】

また、透明ビーズ13の埋設の際には、適宜加熱してもよく、加熱温度としては、透明下塗り層12が軟化し、透明ビーズ13が沈む温度であればよい。加熱しながら透明ビーズ13を埋設することで、容易かつ十分に、軟化した透明下塗り層12に透明ビーズ13を埋設することができる。さらに、上記加熱の際に、透明ビーズ13上に伝熱性板状弾性体を載せて加圧すると、透明ビーズ13をさらに均一に埋設できるため好ましい。上記伝熱性板状弾性体としては、特に制限

はないが、シリコーンゴム等が好ましい。また、加圧の際の圧力は、透明ビーズ13が破損しない程度であれば特に制限はない。

## 【0094】

透明ビーズ13を透明下塗り層12に埋設した後、第1の光吸収層用塗布液を塗布して第1の光吸収層11を形成する（図5（e）参照）。上記第1の光吸収層用塗布液は、光吸収性物質を含有し、必要に応じて界面活性剤や溶剤を含有する。上記溶剤としては、メチルエチルケトン、プロピレンジコールモノメチルエーテルアセテート等が挙げられる。これらは1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

上記界面活性剤としては、公知の界面活性剤を適宜選定してもちいることができる。第1の光吸収層用塗布液における界面活性剤の含有量としては、0.1質量%以下が好ましい。界面活性剤の含有量が0.1質量%以下であれば、光吸収層用塗布液と透明ビーズ13との親和性が低く（濡れ性が低く）、余剰部による光の通過ロスが少ない。また、後述のように第1の光吸収層の余剰部を除去する場合等には、除去が容易となり、光入射部の面積を容易に大きくすることができる。また、透明ビーズ13が表面疎水化処理されていれば、この効果は更に高くなる。

## 【0095】

また、第1の光吸収層形成工程において、第1の光吸収層11の余剰部を除去する場合には第1の光吸収層11を、上述のネガ型の感光性発色性材料を使用し、その後露光・硬化して形成してもよい。この場合、第1の光吸収層用塗布液の塗布後に、光入射部の面積の確保を目的として、第1の光吸収層11の透明ビーズ13上を除く部分を露光し硬化して第1の光吸収層11を形成する。

## 【0096】

上記露光の方法としては、特に制限はなく、上述のように透明ビーズ上を除く部分のみを露光し、透明ビーズ上は露光しない方法が可能であれば総て好適に適用でき、なかでも、透明基材側から紫外線を照射する方法が好ましい。この方法においては、上記光吸収層用塗布液に、紫外線の照射によって硬化組成物が生成される物質が含有され、上記透明ビーズに、例えば紫外線吸収剤を含有する（ま

たは、真空蒸着、コーティング等によって、透明ビーズ表面に紫外線吸収剤の薄膜が形成されていることによって、透明ビーズ上に塗布された光吸収層用塗布液は露光されず、透明ビーズ上を除く部分に塗布された光吸収層用塗布液のみを露光することができる。

## 【0097】

透明ビーズ13に紫外線吸収剤を含有させ、上記第1の光吸収層用塗布液に、紫外線の照射によって硬化組成物を生成する物質を含有させ、透明基材側から紫外線を照射して露光した場合、上記透明ビーズに含有される紫外線吸収剤が紫外線を吸収するため、紫外線は透明ビーズを通過しない。この結果、透明ビーズ上やその周辺に塗布された光吸収層用塗布液は硬化せず、溶剤等によって容易に除去可能となる。これにより、光入射部分の面積が大きく透過効率が高く、視野角特性に優れ、濃度ムラの少ない光拡散フィルムが容易に得られる。

## 【0098】

透明ビーズ13における紫外線吸収剤の含有量としては、15～95質量%が好ましい。上記含有量が、15～95質量%の範囲内にあると、十分な紫外線吸収効果を有し、透明ビーズ上などに塗布された第1の光吸収層用塗布液の硬化を防止することができる。また、真空蒸着やコーティング等によって、透明ビーズ13の表面に紫外線吸収剤の薄膜を形成したものも好適である。上記紫外線吸収剤としては、例えば、酸化チタン、酸化亜鉛、フタロシアニン系顔料、ベンゾトリアゾール系等のUV吸収剤等が挙げられ、これらの中でも、光拡散性に優れる点で酸化チタンが特に好ましい。

## 【0099】

また、透明ビーズ13の表面が疎水化処理されていると透明ビーズ13と第1の光吸収層用塗布液との親和性が低くなるため、余剰部の除去が容易となる。さらに、透明ビーズ13表面に疎水化処理を施すと、上述の通り透明ビーズ13と透明下塗り層12との接触部に第1の光吸収層用塗布液が回り込むことが少なくなるため、光出射部の不均一性が低減され、透過効率の高い光拡散フィルムを容易に製造することができる。上記疎水化処理の方法としては、公知の疎水化処理方法を使用することができ、例えば、透明ビーズ13をF系シランカップリング

液中に1時間浸漬する方法等が挙げられる。

## 【0100】

また、露光の条件を適宜変更することによって、硬化する領域の厚みを制御することができる。尚、露光の方法として、透明基材16側から紫外線を照射する方法を採用する場合、透明基材16は、可視光および紫外線の双方に対し透明であることが必要とされる。

## 【0101】

## —余剰部の除去—

第1の光吸収層形成工程において、上記第1の光吸収層を形成した後、第1の光吸収層の余剰部を除去するのが好ましい。ここで、「第1の光吸収層の余剰部」とは、第1の光吸収層において、設定以上に透明ビーズ13への入射光を遮る部位を指す。上記余剰部の除去は、除去の設定条件（温度、圧力、時間、等）を適宜変えることによって、厚み方向の除去領域を制御しておこなう。

## 【0102】

上記除去の方法としては、第1の光吸収層の余剰部を均一に除去できれば、特に制限はないが、微細部の精密な除去が可能で、汚染が少ない点で、プラズマエッティング、反応性イオンエッティング、等の公知のドライエッティングが好ましく、特に、低温プラズマエッティングが好ましい。該低温プラズマエッティングとしては、反応ガスとして酸素を用いる酸素プラズマエッティングが最も好ましい。上記プラズマエッティングは、例えば下記方法による。

## 【0103】

上記第1の光吸収層を形成した後、石英製の円筒型チャンバーに、光拡散フィルムを載置し、該石英製チャンバー内を減圧して反応ガスを流す。石英製チャンバー外側の電極に高周波電界をかけ、プラズマを発生させ、活性化の高い反応種（ラジカル）を生成させる。酸素プラズマエッティングは、反応ガスとして酸素を用い、酸素ラジカルを発生させ、第1の光吸収層を好適にエッティングする方法である。

## 【0104】

上記除去によって、第1の光吸収層の余剰部が均一に除去されるため、光入射

部分の面積が大きく、透過効率、視野角特性に優れる。また第1の光吸收層の厚み変動による濃度ムラの発生が少ない。

## 【0105】

また、第1の光吸收層にネガ型の感光性発色材料を用いて、第1の光吸收層を露光・硬化し、その未露光部の除去する方法も好適である。この場合、第1の光吸收層の未露光部が均一に除去されるため、得られる光拡散フィルムは、光入射部分の面積が大きく、透過効率、視野角特性に優れる。また第1の光吸收層の厚み変動による濃度ムラの発生が少ない。また、未露光部の除去には、溶剤やアルカリ性の現像液等を用いておこなうのが好ましい。該溶剤としては、上記第1の光吸收層用塗布液に用いたのと同種の溶剤を用いるのが特に好ましい。

## 【0106】

## (接着層形成工程)

接着層形成工程は、アクリル系樹脂等を含有する塗布液を第1の光吸收層11および第1の光吸收層から露出した透明ビーズ13上に塗布することによって透明接着層15を形成する(図5(f)参照)。上記塗布の方法は公知の方法を適宜利用することができる。

## 【0107】

## (剥離工程)

剥離工程は、透明下塗り層12表面に第2の光吸收層用塗布液を塗布するために、透明基材16を透明下塗り層12から剥離する(図5(g)参照)。本方法は、透明基材16を剥離するため、光拡散フィルム中間製造物の強度が低下するが、上記接着層形成工程において透明接着層15を形成しているため、後述の第2の光吸收層塗布工程において必要な機械強度を保つことができる。

## 【0108】

## (第2の光吸收層塗布工程)

第2の光吸收層塗布工程は、上述の第2の光吸收層用塗布液を透明下塗り層12表面に塗布・乾燥し、未だ光吸收領域を有していない第2の光吸收層14cを形成する(図5(h)参照)。上記塗布は公知の塗布方法を用いることができるが、光吸收領域を形成する際に熱によって現像する場合には、塗布の際に第2の

光吸收層14に熱を加えない方法が好ましく、例えば、ワイヤーコータ、カーテンフローコータ、エクストルージョンダイコータ、エアードクターコーター、ブレッドコータ、ロッドコータ、ナイフコータ、スクイズコータ、リバースロールコータ、バーコータ等の公知の塗布方法を利用することができる。

#### 【0109】

##### (光吸收領域形成工程)

光吸收領域形成工程は、上述の通りであり、透明接着層15側から光を照射し(図5(i)参照)、第2の光吸收層表面を現像することで光吸收領域を形成する(図5(j)参照)。

#### 【0110】

上記の各工程を経ることで、過度の加圧等によって透明ビーズを破損することなく、透明ビーズの埋設を十分におこなうことができ、簡易かつ安定的に等方に光を拡散することができ、さらに、コントラストに優れ、ざらつきのない画質を有する画像を得ることができる光拡散フィルムを製造することができる。

#### 【0111】

##### 【実施例】

以下、実施例によって本発明を詳細に説明するが、本発明は以下の実施例により何ら制限されるものではない。

#### 【0112】

##### 【実施例1】

PET(透明基板)の一方の表面に、水溶性ナイロン(「P-70」、東レ(株)製)を含有する塗布液をワイヤーバーを用いて塗布後、乾燥して透明下塗り層(乾燥後の膜厚 1 μm)を形成した。形成した透明下塗り層上に、透明ビーズ(ガラス製、体積平均粒径(D<sub>50</sub>) : 6 μm、酸化チタン含有量: 39質量%)を密に配置し、透明下塗り層を9分間120℃の条件で加熱した。透明下塗り層が軟化し、透明ビーズの一部が透明下塗り層に埋設した後、常温まで冷却することによって、透明ビーズを上記透明下塗り層に埋設した状態で固定した。

#### 【0113】

別途、第1の光吸收層用塗布液を調製した。この塗布液は、アクリル系樹脂を

有機溶媒に溶解した溶液にカーボンブラックを分散させたものであり、上記塗布液の調製時に、界面活性剤は使用しなかった。この塗布液を、上記透明下塗り層上に塗布し、その後乾燥して、第1の光吸收層を形成した。塗布時において、透明ビーズの容積を考慮して塗布量を調整し、乾燥後の厚みを $2\text{ }\mu\text{m}$ とした。第1の光吸收層用塗布液は上記透明ビーズの表面からはじかれ、上記透明ビーズの間隙にのみ形成された。上記透明ビーズの表面は、第1の光吸收層から露出していた。さらに、上記透明ビーズ上に、透明接着層用塗布液（アクリル系樹脂の溶液）を塗布し、乾燥して透明接着層（屈折率1.5）を形成した。

## 【0114】

ついで、透明基材を透明下塗り層から剥離し、別途調製した第2の光吸收層用塗布液を透明下塗り層表面にワイヤーバーを用いて塗布し、その後乾燥して第2の光吸收層を形成した。この塗布液は、ジアゾニウム塩がマイクロカプセル中に含有され、カプラーと塩基がその他の増感剤等とともに乳化分散された形でカプセルの外側に配されている形態で、かつ、バインダーとしてゼラチンを用いたものである。塗布時において塗布量を調整し、乾燥後の厚みを $2\text{ }\mu\text{m}$ とした。その後、透明接着層側からキセノン系露光機を用いて略平行光を照射し、第2の光吸收層を $120^{\circ}\text{C}$ の熱処理によって現像し、第2の光吸收層に光吸收領域を形成し、光拡散フィルムを作製した。

## 【0115】

## (評価)

得られた光拡散フィルムの粒状性（得られる画質のざらつき感）およびコントラストを下記の方法で評価した。結果を表1に示す。

## 【0116】

## -粒状性-

光拡散フィルムを介してリアプロジェクターから画像を投影し、得られた画像のハーフトーンでの粒状性（ざらつき感）を下記の基準に従い目視によって官能評価した。

◎：粒状性に優れていた（ざらつき感がなかった）。

○：粒状性は実用上問題のない程度だった。

×：粒状性に劣っていた。

【0117】

—コントラスト—

光拡散フィルムを介してリアプロジェクターから画像を投影し、得られた画像のコントラストを下記の基準に従い目視によって官能評価した。

◎：コントラストに優れていた。

○：コントラストは実用上問題のない程度だった。

×：コントラストに劣っていた。

【0118】

【実施例2および比較例1～4】

実施例1と同様の方法で、透明下塗り層の厚み、第1の光吸層の厚み、ビーズの体積平均粒径、第2の光吸收層の厚みを表1の値に変更して、得られた光拡散フィルムについて実施例1と同様の評価をおこなった。なお、比較例1～4においては第2の光吸收層を設けなかった。結果を表1に示す。

【0119】

【表1】

	透明下塗り層 厚み	第1光吸収層 厚み	ベース粒径	第2光吸収層 厚み	粒状性	コントラスト	その他
実施例 1	1	2	6	2	◎	◎	
実施例 2	5	10	30	10	○	○	
比較例 1	1	2	6	—	◎	×	
比較例 2	5	10	30	—	○	○	
比較例 3	3	—	—	—	—	—	ビーズ欠落
比較例 4	9	18	55	—	×	○	

【0120】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、入射光の透過効率が高く、視野角特性に優れ、高コントラストな画像を提供することができ、さらに、ざらつきのない

画質を有する画像を提供することが可能な光拡散フィルムを提供することができる。

また、本発明によれば、入射光の透過効率が高く、視野角特性に優れ、高コントラストな画像を提供することができ、さらに、ざらつきのない画質を有する画像を提供することができる光拡散フィルムを効率よく製造できる方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光拡散フィルムの構成を示す概略的断面図である。

【図2】 本発明の光拡散フィルムの他の構成を示す概略的断面図である。

【図3】 本発明の光拡散フィルムの他の構成を示す概略的断面図である。

【図4】 本発明の光拡散フィルムの製造方法における光吸収領域形成工程を説明するための概念図である。

【図5】 本発明の光拡散フィルムの製造方法の一例を示す概念図である

【図6】 コントラストの向上を目的とした光拡散フィルムの構成を示す概略的断面図である。

【符号の説明】

1 0 光拡散フィルム

1 1 第1の光吸収層

1 2 透明下塗り層

1 3 透明ビーズ

1 4 第2の光吸収層

1 4 a 非光吸収領域

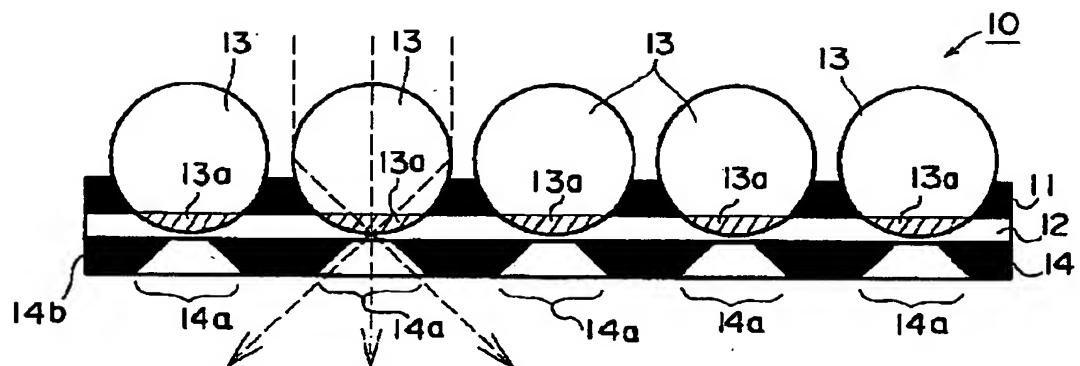
1 4 b 光吸収領域

1 5 透明接着層

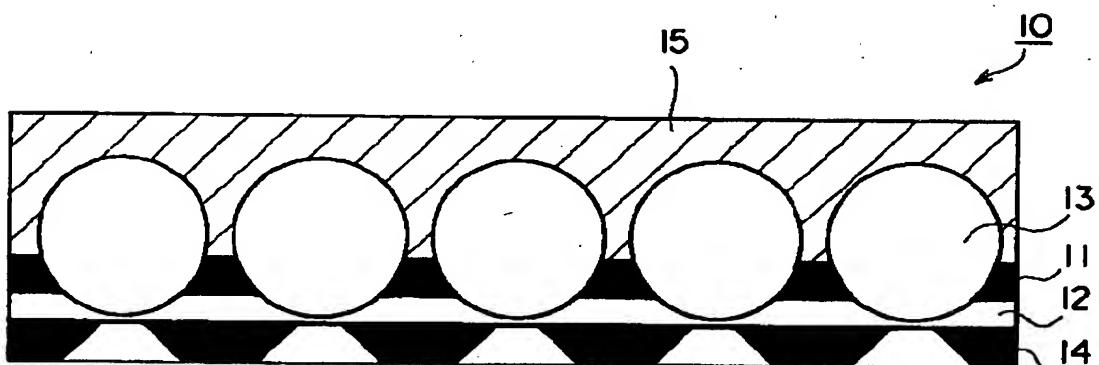
1 6 透明基材

【書類名】 図面

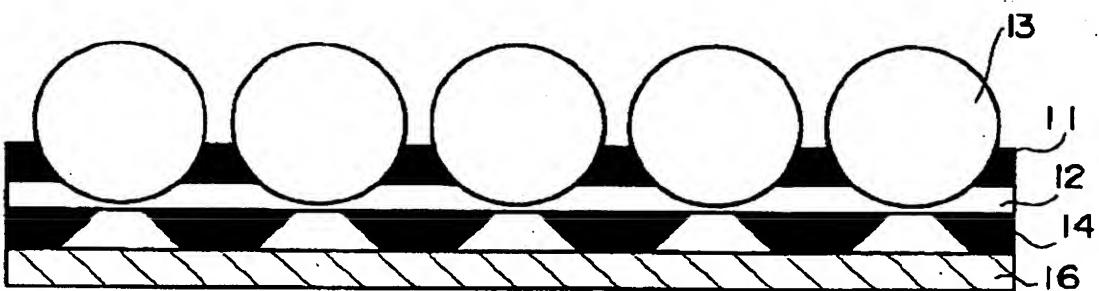
【図1】



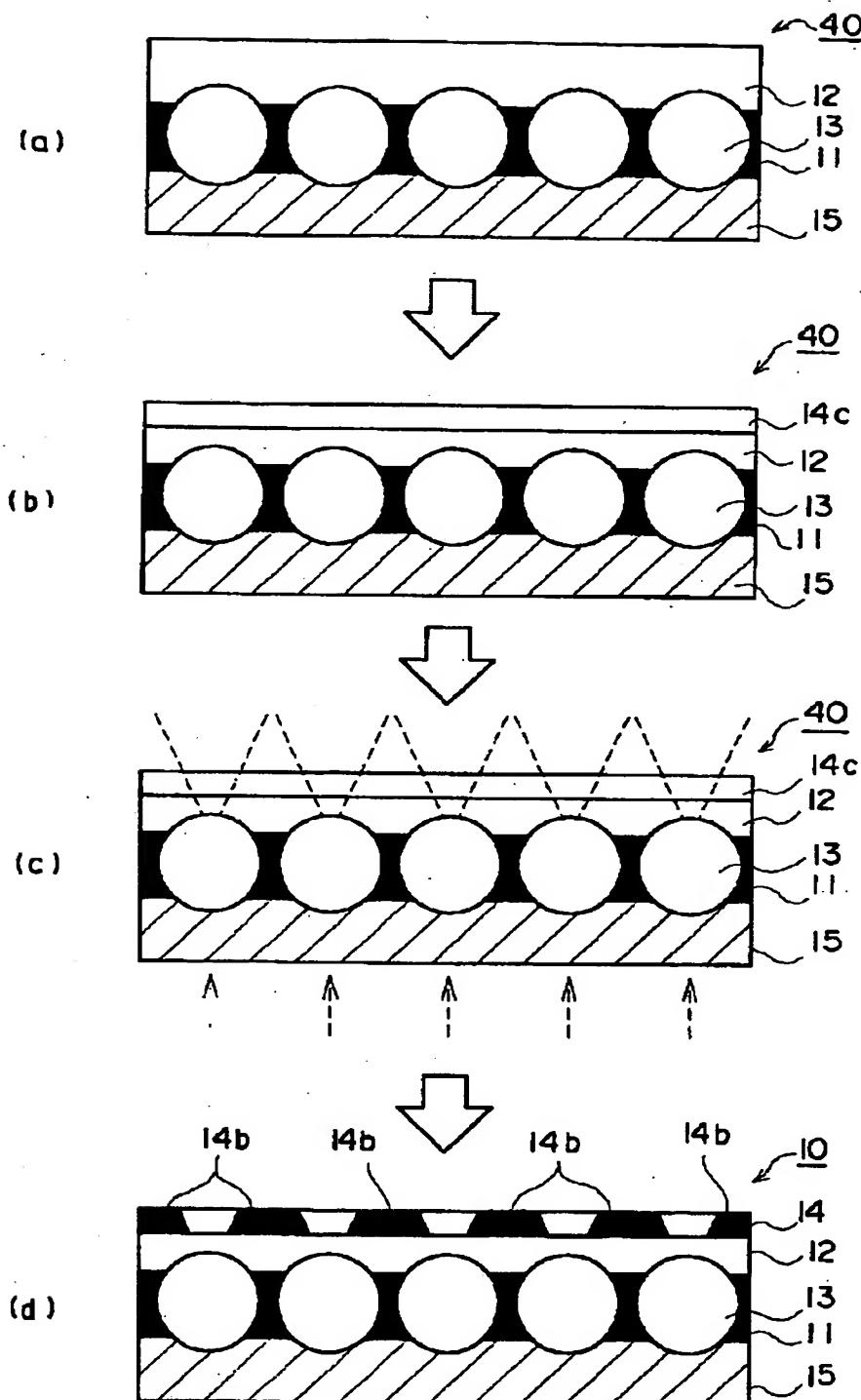
【図2】



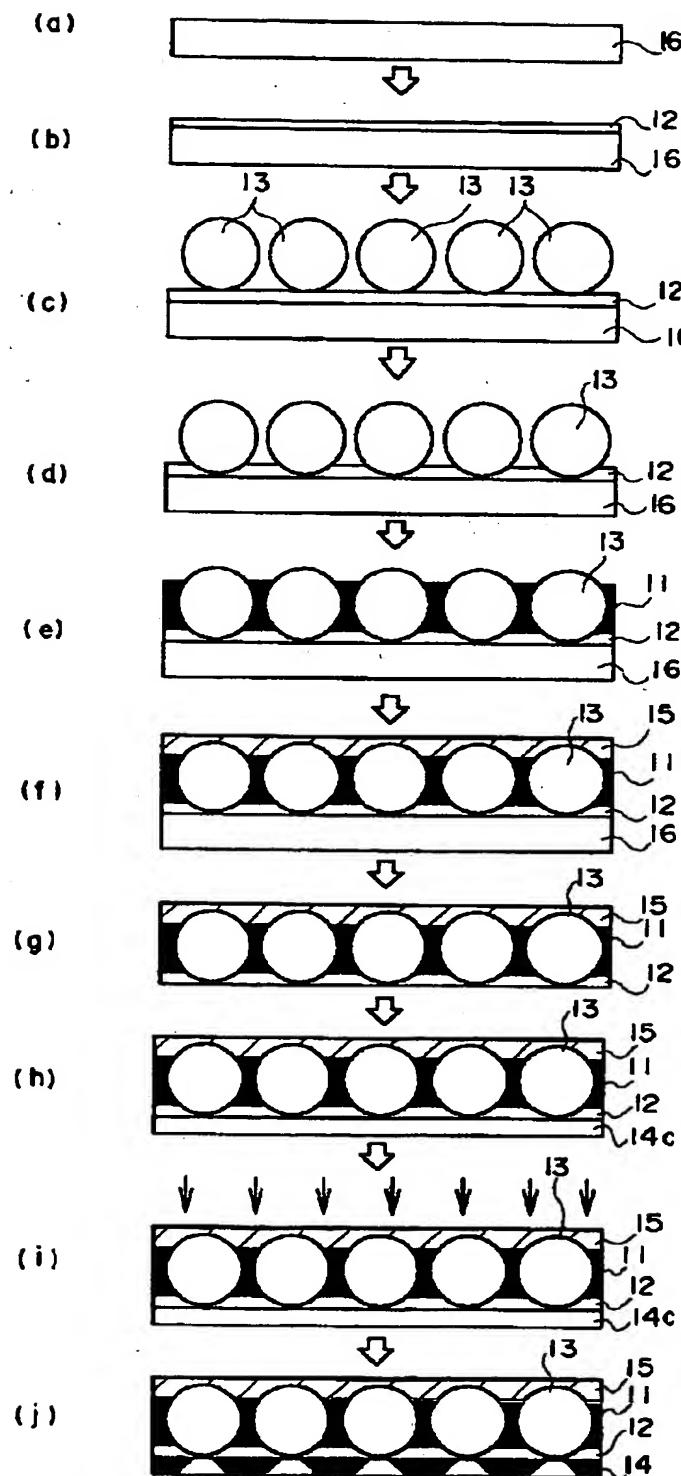
【図3】



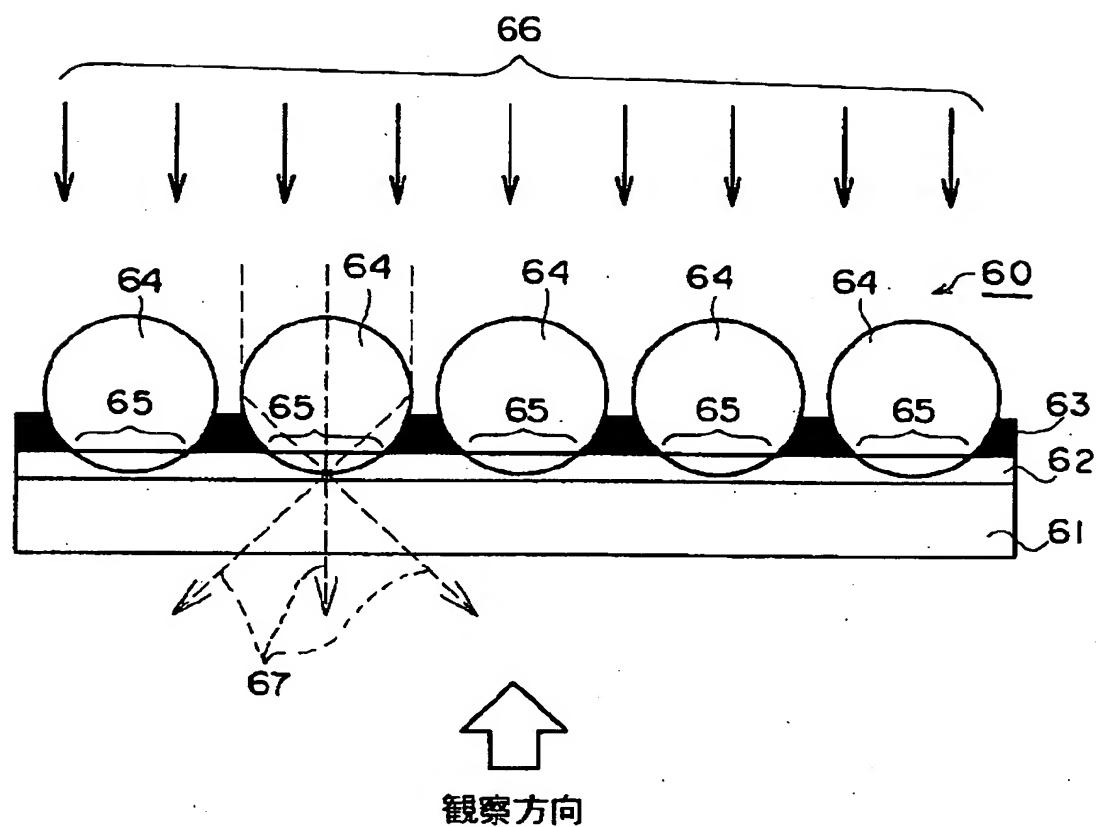
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 入射光の透過効率が高く、視野角特性に優れ、高コントラストな画像を提供することができ、さらに、ざらつきのない画質を有する画像を提供することが可能な光拡散フィルム及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 第1の光吸收層11と、前記第1の光吸收層の一方の側に配置された透明下塗り層12と、前記第1の光吸收層から一部分が露出し且つ他の部分が前記第1の光吸收層11と前記透明下塗り層12とに埋設して固定された複数の透明ビーズ13と、前記透明下塗り層12の第1の光吸收層11が配置されていない側に、前記複数の透明ビーズ13と対応したそれぞれの領域に非光吸收領域14aを有する第2の光吸收層14を有することを特徴とする光拡散フィルム10。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地  
氏 名 富士写真フィルム株式会社